

Tiszántúli szikesgyepjavítási kísérletek eddigi eredményei

II. Átmeneti szikes gyepek javítása feltörés nélkül lignitporral és kombinált javításokkal

PRETTENHOFFER IMRE

Öntözési és Talajjavítási Kutató Intézet Talajjavítási Osztálya, Szeged

Munkám első részében [2, 5] értékeltem azokat a tartamkísérleteket, melyeket a Tiszántúl különböző típusú mésztelen szikes gyepeinek feltörés nélküli meszezés-sel történt javítása során végeztünk. Ez a véglegesnek ígérkező javítási mód a gyakorlatba átvihetőnek bizonyult. Az átmeneti jellegű szikes gyepeknél a meszezés nem volt oly eredményes. Az ilyen talajon végzett kísérletek eredménye szerint — 22 év átlagában számítva — a meszezés hatására a »bödönháti rosszabb« kísérleteknél 2,8 q/kh, a »szászbereki rosszabb«-nál 1,4 q/kh szénaterméstöbblet mutatkozott [5]. Az átmeneti, valamint a gyengén szódás szikes gyepek javítása gipszezés-sel (gipszkőporral) nem adott oly kiütöző eredményt, mint a mésztelen szikesek esetében. Gipszezés hatására a szikes megjavulása folytán az eredeti gyeperősen besűrűsödött. Ily módon a fűtermés több volt, azonban nem annyival, mint meszezés hatására.

Az átmeneti szikes szántók esetén a meszezés nem jár kielégítő eredménnyel. A feltalaj gyengén lúgos volta miatt a szénsavas mész oldódása már nem kielégítő és így oly mennyiségű savanyú hatású javítóanyagra is van szükség, amely a talaj lúgosságát annyira csökkenti, hogy a mész oldódása megtörténhessék. Ezen ún. mész + gipszes javítási eljárásommal [2, 3, 4] kismennyiségű gipsz alkalmazásával a átmeneti szikes szántók javítása is lehetővé válik.

Kísérleti munka

Az átmeneti szikes gyepek feltöréssel végzett javításának eredményesebbé tétele érdekében a fenti eljárás alkalmazásával talajjavítási kísérletet [3] állítottunk be 1952. év telén a kelemenzugi kísérleti telepen (kelemenzugi L₅ sz. kísérlet).

A kísérleti terület talaja egy gyengén lúgos, már a feltalajban is erősen sós átmeneti szikes. A szelvény 60 cm-ig nem, illetve csak nyomokban tartalmaz szénsavas meszet. Szóda nincs. A kísérlet szikes alapvizsgálatai adatai középértékben az alábbiak:

	Mélység cm	pH H ₂ O	Összes só ‰	Lúgosság mint szóda ‰	CaCO ₃ ‰	Kötöttségi szám
I–III. kísérletsorozat, 12 szelvény középértéke	0–10	7,7	0,15	×	nincs	42
	10–20	7,7	0,53	×	nincs	60
	20–30	7,7	0,74	+	+	63
	30–40	7,9	0,78	+	+	73
	40–50	8,1	0,72	+	+	77
	50–60	8,4	0,66	+	+	80

× gyenge nyomokban ; + nyomokban

A gyepterővényzete 40–60 %-ig zárt *Festuca*–*Artemisia*-s gyepterő, különböző egyéves fű- és gyomnövényekkel.

A kísérletben mészer + gipszer kombinált javítást, mészer + lignitpor kombinációt, valamint lignitporos és gipszes javításokat állítottunk be. A kísérlet tervezetét lásd az 1. táblázatban. A parcellák mindegyikét nyúlátakkal választották el egymástól, hogy a csapadék átfolyását egyik parcellából a másikba megakadályozzuk. A javítóanyagok kiszórása 1952 február havában történt.

Kísérleti eredmények

A különböző javítóanyagok közül leggyorsabb hatása a lignitpornak volt. A lignitporos parcellák gyepe már koratavasszal a fű haragos zöld színével és gyorsabb fejlődésével tűnt ki. Feltételezhető, hogy a gyorsabb fejlődés a felületen levő lignitpor fekete színe folytán előálló nagyobb hőelnyelés, valamint a lignitpor stimuláló hatásának következménye. Ez irányú vizsgálatok még folyamatban vannak. A lemosott, kopár foltok besűrűsödtek, habár még csak a parcellák kevésbé értékes eredeti növényzete által. Az igen aszályos tavaszon termésmegállapítást nem végeztünk, inkább hagytuk a magot elperegni. A más kezeléser parcelláknál a gyepterő fejlődésében különbség az első évben még nem mutatkozott. A feltalaj átalakulása mind a lignitpor, mind a gipszer, valamint a kombinált javítások hatására már az őszer folyamán szembetűnő lett. Az őszi kiadós esőzések hatására a 0.-ás parcellákon, valamint a meszezetten is, nagy töcsákban állott a víz. Ugyanakkor a többi javított parcella talaja a vizet teljesen beitta, jelöl annak, hogy a feltalaj javulása megindult, a talaj vízáteresztőképesége s így vízgazdálkodása már lényegesen megváltozott.

1953 tavaszán a különböző javítóanyagok hatására a javított parcellákon a gyepterő erős szűrűsödésnek indult, amellet a gyepterő növényzete is erőteljesebb fejlődést mutatott. Különösen feltűnő volt a ritka gyepterő hézagaiban a gumósperje (*Poa bulbosa*) szűrű megtelepedése.

A kísérleti parcellákat 1952 őszen keresztben kétfelé osztottuk. Az egyik felét trágyázatlanul hagytuk, a másik felét pedig birkatrágyával trágyáztuk. Ily módon a terméseredmények 20% öltrevonatkoznak és a kísérlet terméseredményei 6 sorozat középértékei (1. táblázat).

A kísérlet különböző kezelései közül a legnagyobb



1. ábra

Átmeneti szikesgyepterő javítása feltörés nélkül. Baloldalt: eredeti; jobboldalt: lignitporral javítva.

cella adta 10,2 kg (8,2 q/kh), szemben a \emptyset -ás parcellák 2,7 kg (2,2 q/kh) termésével. Komoly terméstoppletet mutatott még a lignitpor is, valamint a mész + gipsz

1. táblázat

Átmeneti szikes gyepen feltörés nélküli talajjavítással végzett kísérlet terméseredményei

Sorozat	M	G _h	M + G _h	\emptyset	L	M + L
	kg 20 \square öl légszűrész széná					
I.	6,0	9,0	8,0	2,5	1,5	7,0
II.	7,0	8,5	10,0	1,5	2,5	8,0
III.	9,5	9,5	8,5	2,0		10,0
IV.	9,0	13,5	8,5	4,0	2,0	9,5
V.	7,0	10,5	8,0	3,0	2,5	8,5
VI.	9,0	10,5	9,0	3,0	3,5	9,0
Középérték kg 20 \square öl	7,9	10,2	8,6	2,7		8,6
Középérték q/kh	6,3 \pm 0,6	8,2 \pm 0,7	6,9 \pm 0,3	2,0 \pm 0,5	6,9 \pm 0,4	8,2 \pm 0,9

Adagolás q/kh: M = 300, G_h = 300, M + G_h = 200 + 100, L = 400, M + L = 200 + 200.
M = cukorgyári mésziszap, G_h = gipszhulladék (trísógyári), L = lignitpor, \emptyset = eredeti.

parcella. Mindkettő 8,6 kg (6,9 q/kh) szénatermással. A kísérletben legkisebb termése a meszezett parcellának volt: Tehát a fentiek szerint a \emptyset -ás parcellákkal szemben a mész + lignit kezelés 6,2 q, a lignitpor és mész + gipsz 4,9 q, a meszezett pedig 4,3 q szénaterméstöbbletet adott kh-ként. A mész + lignit kezeléssel azonos termést adott a nagyadagolású hulladékgipsz is. Ennek adagolása, (hogy a különböző kezelések összehasonlításánál lehetőleg azonos Ca mennyiséget adjunk), túl nagy volt. Ez azonban gyakorlatilag nem is jöhet számításba, mert a hulladékgipsz csak korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre. A trísógyári gipsz kedvező hatása valószínűleg nagy foszforsavtartalmával függ össze.

A kaszálás utáni eső hatására a gyeper sarjadzani kezdett. A javított parcellákon az egyéves fűfélék arányában a szikes gyepek legértékesebb fűféléje, a vörösnadrág-csenkesz (*Festuca pseudovina*) erősebb fejlődésnek indult. Ez a fűfélé eredeti állapotban e talajon évtizedek alatt sem tudott megsűrűsödni, a szikes feltalajának megjavításával azonban az értékes növény megtelepedése lehetővé vált. Így



2. ábra

Átmeneti szike-gyep javítása feltörés nélkül. Baloldalt: mész + lignitpor; jobboldalt: eredeti.

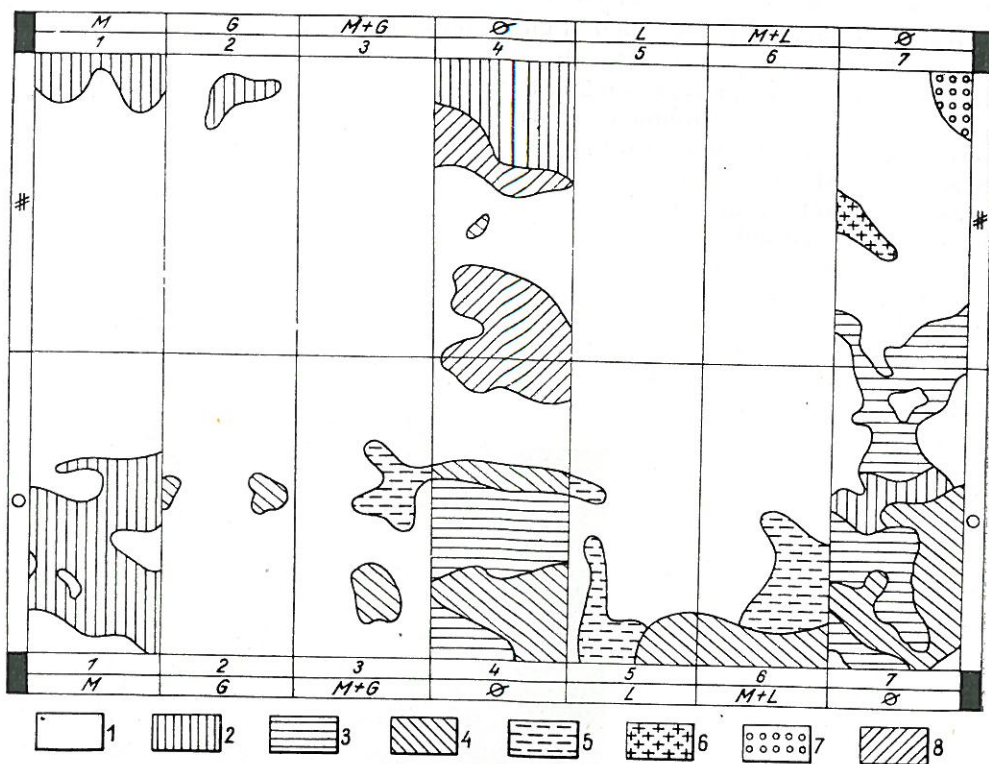
módon a következő években a gyep nemcsak nagyobb termésűvé, hanem jobb minőségűvé is válik.

A természetmegállapításokon kívül a kísérlet összes parcelláján részletes botanikai felvételeket is végeztünk négyzetes hálózattal a javítás folytán a gyepnövényzetben előálló botanikai átalakulás megállapítására. A vizsgálatok, amelyeket Balogh Pál végzett, mennyiségileg támasztják alá fenti megállapításaimat.

A kísérlet 1952. évi eredményei alapján a Tiszántúl különböző átmeneti szikes gyepterületein közép- és nagyparcellás kísérleteket is állítottunk be, főként a lignitpor, továbbá a mész+lignitpor hatásának további tanulmányozására. A kísérletek eredménye teljesen azonos volt a fent tárgyalt kísérlet eredményével. Itt is a mész+lignit parcellák termése volt a legnagyobb (Ø-ás parcellák 7,0 kg, emelkedő lignitporos adagolások 11,7–14 kg, mész+lignit 14,5 kg).

Botanikai elemzés*

A talajjavító-anyagok okozta talajjavulás mérvét legtökéletesebben a növényzet tükrözi vissza. Ezért kísérletünk (kelemenzugi L₅ sz.) 3. sorozatának mind a



3. ábra.

Különböző anyaggal javított parcellák növényterképe. A szereplő növények: 1. *Festuca pseudovina*. 2. *Artemisia salina*. 3. *Lepidium ruderae*. 4. *Pholurus pannonicus*. 5. *Hordeum hystris*. 6. *Poa bulbosa*. 7. *Echinopsilon sedoides*. 8. Kopár

* Írta és a vizsgálatokat végezte: Balogh Pál.

hét parcelláján — szénakaszálás előtt — 1953. május 28-án növényterképet (1. ábra) készítettünk és teljes botanikai elemzést végeztünk Balázs Ferencz módszerével [1] mégpedig úgy, hogy minden egyes kísérleti parcellát felosztottunk 18 részre és mind a 18 részen külön-külön végeztük el a vizsgálatokat.

Az első rátekintésre feltűnik, hogy a javítóanyagok hatására a *Festuca pseudovina* gyeplép előtérbe és veszi át az eddig más növényzettel borított területrészekben az uralkodó szerepet. A *Festuca pseudovina* előnyomulásának a *Pholiurus pannonicus*-os részek állnak ellen a legjobban. Az átalakulás azonban ezeken is megindul, mégpedig a *Hordeum Hystris* felléptével és remélhető, hogy ez kiszorítja a *Pholiurus*-t, majd ezt pedig a javulás fokozatos előrehaladásával a *Festuca pseudovina*. Ezen feltevésünk helyességét a későbbi évek vizsgálatai fogják igazolni.

A kísérleti terület talajának szikes jellegét is feltűnteti a térkép, ugyanis jelentős javulás csak azokon a parcellákon tapasztalható, ahol a javítóanyagban savanyú hatású anyag, így gipsz, vagy lignitpor, akár egyedül, akár kombinációban szerepel. A mészegymagában sem fejtett ki megfelelő hatást.

A minőségi botanikai elemzés eredményeként megállapítottuk, hogy a kísérleti területet borító ősgyep az alábbi növényfajokból áll.

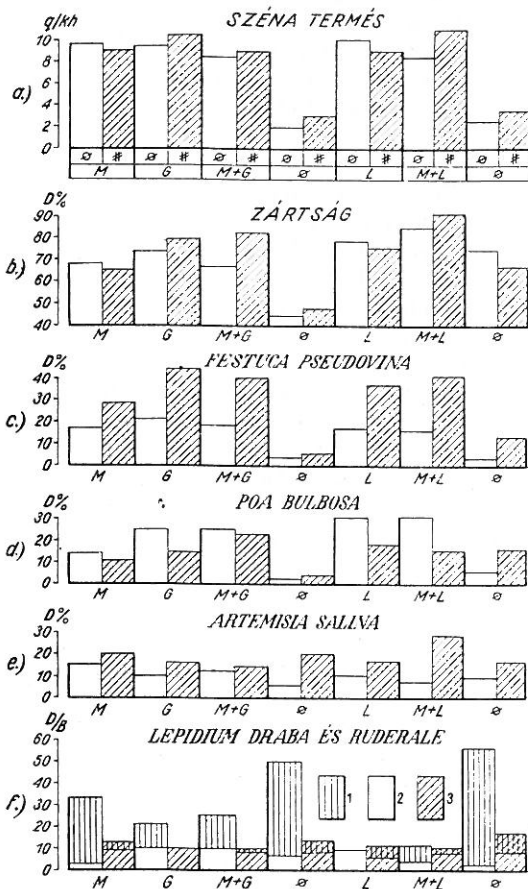
a) Állandó fajok: *Festuca pseudovina*, *Artemisia salina*, *Poa bulbosa*, *Lepidium ruderales*, *Lepidium draba*, *Matricaria chamomilla*, *Scorzonera cana*.

b) Kísérő elemek: *Hordeum Hystris*, *Pholiurus pannonicus*, *Trifolium parviflorum*, *Plantago tenuiflora*, *Achillea collina*, *Bupleurum tenuissimum*, *Chenopodium* sp. *Echinopsylon* (*Bassia*) *sedoides*.

c) Véletlenül fellépő fajok: *Polygonum*, *Aster*, *Vicia*, *Atropis*, *Alopecurus*, *Bryophita*, *Nostoc*.

Fentiek szerint tehát a kísérleti terület gyepét *Festucetum pseudovinae artemisiocum* növényösszetétel alkotja.

A mennyiségi botanikai elemzés eredményeit csak grafikusán ábrázoljuk, mert a részletes felvételek közlése sok és igen terjedelmes kimutatás csatolását tette volna szükségessé. Viszont a grafikonok hűen mutatják a javítóanyagok és a



4. ábra.

A különböző talajjavító anyaggal kezelt parcellák fűtakarójának adatai. a) Szénatermés. b) Zártság. c) *Festuca pseudovina*. d) *Poa bulbosa*. e) *Artemisia salina*. f) *Lepidium draba* és *ruderales*

trágya hatását. A parcellák felét ugyanis 1953. év tavaszán istállótrágyával (birka) terítettük meg.

A 2. ábra a) a szénatermést mutatja, b) a növényzet zártságát tünteti fel. Itt felhívjuk a figyelmet a 7. sz. 2-ás parcella istállótrágyát nem kapott részére, ahol a borítottság %-a nagyobb mint az istállótrágyát kapotté, viszont a termés-eredmény fordított képet mutat. Ennek oka, hogy a 7. sz. parcella istállótrágyát nem kapott része erősen mohás és *Nostoc*-os. Az ezekkel borított terület is benne van a zártságban, belőlük azonban a szénába semmi sem kerül. A 2. ábra c—f diagrammjai az egyes növények előfordulását tüntetem fel.

A *Festuca pseudovina* D értéke a javítóanyagok hatására jelentős mértékben emelkedik, a javítóanyag és istállótrágya együttes hatására azonban valamennyi növényfajtaét felülmúlja, tehát kimondottan trágyakedvelő növény.

A *Poa bulbosa* D értéke a javítóanyagok hatására nagyobb mértékben emelkedik, mint a *Festuca pseudovina*-é, viszont az istállótrágyázott részeken-, a javított parcellák viszonylatában határozott trágyakerülő, a javítatlan parcellák viszonylatában ellenben trágyakedvelő.

Az *Artemisia salina* a javítóanyagok hatására csak kis mértékben reagál, annál inkább trágyakedvelőnek mutatkozik.

A *Lepidium rudemale* a javítóanyagok közül különösen a lignit hatására erősen visszaszorul, az istállótrágyát pedig a leghatározottabban kerüli.

A *Lepidium draba* javítatlan viszonylatban trágyakedvelő, a javítóanyagokkal szembeni viselkedése a grafikon szerint nem határozott, azonban az egyéb helyeken végzett javítások tanúsága szerint a megjavított szántóterületeken is olyan tömegben lép fel a javítást követő években, hogy minden egyéb növényt elnyom.

A *Matricaria chamomilla* és *Scorzonera cana* előfordulása sem volt jelentős.

Összefoglalás és javaslat

Kísérleteim eredménye szerint átmeneti szikes gyepon a mész+lignitporral feltörés nélkül végzett javítás pusztán a meszezéssel végzett javításnál elért 4,3 q kh széna többterméssel szemben 6,7 q terméstöbbletet eredményezett. A meszezésnél ugyancsak nagyobb terméstöbbletet adott a pusztán lignitpor és a mész+gipsz 4,9 q/kh. A szikes gyeplúgosságával, vagyis a nátriumtelítettség emelkedésével természetesen, — mint azt az átmeneti szikes szántón végzett javítási kísérleteim igazolják [3, 4] —, a kombinált javítás eredményessége a pusztán meszezéssel végzett javítással szemben fokozatosan emelkedni fog.

Tekintve azt, hogy az I. részben [5] tárgyalt mésztelem szikes gyepon meszezéssel, feltörés nélkül végzett szikes gyeppjavítási tartamkísérletek a javítás végleges és állandó hatását eredményezték, a javítási móddal hasonló hatású mész+lignitpor, lignitpor, valamint mész+gipsz javításnak is ugyanezen eredményűnek kell enni. Evégből ezen kísérletek részeredményei alapján az átmeneti szikes gyepek feltörés nélküli javítását mész+lignitpor, valamint lignitporral és mész+gipsszel nagyüzemi szikjavítási kísérletre javaslom, hogy az állattenyésztésünk szempontjából annyira fontos szikes gyepek nagyüzemi javítása minél hamarább keresztül-vihető legyen.

Az eredményeket 7,5—8,0 feltalaj pH -jú és az altalajban erősen sós, átmeneti jellegű, kb. 50%-os zártságú mésztelem szikes gyepon értük el. Ezen eredmények gyakorlati bevezetésére irányuló nagyüzemi kísérleteket közel hasonló talajadottságú szikes gyepeken 1—2 holdas parcellákon javaslom.

Érkezett: 1954. március 29.

Irodalom

- [1] Balázs, F.: A gyepek termésbecslése növény-szociológiai felvételének alapján. — Növény-termesztési Kísérleti Intézet, Mosonmagyaróvár, 1947.
 [2] Prettenhoffer, I.: Az Ö. T. K. I. Talajjavítási Osztálya 1952. évi kutatómunkájának beszámolója. Kézirat.
 [3] Prettenhoffer, I.: Az Ö. T. K. I. Talajjavítási Osztálya 1953. évi kutatómunkájának beszámolója. Kézirat.
 [4] Prettenhoffer, I.: Agrokémia és Talajtan. 2, 27. 1953.
 [5] Prettenhoffer, I.: Agrokémia és Talajtan. 3, 343. 1954.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ МЕЛИОРАЦИИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ, ЛУГОВ РАЙОНА ТИССАНТУЛ. II. МЕЛИОРАЦИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ ЛУГОВ БЕЗ ВСПАШКИ ЛИГНИТОВОЙ ПЫЛЬЮ И КОМБИНИРОВАННЫМ СПОСОБОМ

И. Преттенхоффер

Научно-исследовательский институт орошения и мелиорации почв, отдел мелиорации почв, Сегед, (Венгрия)

Резюме

Многочисленными опытами по мелиорации засоленных почв лугов без вспашки, у которых в верхнем горизонте pH 7,5—8, а в нижних горизонтах сильно выражено засоление. Исследуемая площадь только приблизительно 50% покрыта травами.

Мелиорируемый известью — лигнитовая пыль, участок дал прибавку в урожае сена на 6,7 ц/га. холд, в то же время участок мелиорируемый только известью дал прибавку урожая в 3,4 ц/га. холд. Как одна лигнитовая пыль, так и известь + гипс, дали прибавку урожая (4,9 ц/га. холд) больше, чем при мелиорации только одной известью.

Из результатов мелиорации на непаханных засоленных почвах можно сделать вывод, что при повышении щелочности, а значит при повышении насыщенности натрием, результативность комбинированного метода повышается по сравнению с результатами известкования.

Результаты мелиорации кроме прибавки урожая можно установить по изменению состава растений. Под влиянием мелиорации первым делом размножается и преобладает *Festuca pseudovina*. Результаты количественного анализа растений показаны на рисунке 4.

Рис. 3. Ботаническая карта участков, мелиорированных разными веществами. Растения: 1. *Festuca pseudovina*. 2. *Artemisia salina*. 3. *Lepidium ruderales*. 4. *Pholurus pannonicus*. 5. *Hordeum hystrix*. 6. *Poa bulbosa*. 7. *Echinopsilone sedoides*. 8. без растений.

Рис. 4. Данные растительности участков, мелиорируемых разными способами. а) Урожай сена. б) Густота растений. в) *Festuca pseudovina*, d) *Poa bulbosa* e) *Artemisia salina* f) *Lepidraha ruderales*. Значение отдельных обработок. М = известь, Q = гипс L = лигнит.

Таблица 1. Урожай при мелиорации трёх засоленных почв лугов, без вспашки. I—IV—урожай воздушно—сухого сена кг/20 га. Значки мелиорируемых веществ см. в 4. рисунке.

Rasenmeliorationsversuche auf Alkaliböden jenseits des Theissflusses

II. Rasenmelioration auf Übergangs-Alkaliböden, ohne Umbruch, mit Lignitmehl und kombinierten Meliorations-Verfahren

I. PRETTENHOFFER

Forschungsinstitut für Bewässerung und Bodenmelioration, Abteilung Bodenmelioration, Szeged (Ungarn)

Zusammenfassung

Auf Übergangs-Alkaliböden mit 7,5—8,0 pH-Wert der Oberkrume und starkem Salzgehalt in dem Unterboden wurden bei ungefähr 50%iger Bestanddichte des Rasens Versuche zur Melioration ohne Umbruch durchgeführt.

Eine Melioration mit Kalk + Lignitmehl hat pro Kat. Joch 6,7 dz Mehrertrag ergeben, während eine gleichzeitig durchgeführte Melioration allein mit Kalk bloss 3,4 dz Ertragssteigerung pro Kat. Joch zur Folge hatte. Selbst die Meliorationsverfahren allein mit Lignitmehl, oder mit Kalk + Gips (Mehrertrag 4,9 dz pro Kat. Joch) haben höhere Erträge geliefert, als das einfache Kalken. Die Ergebnisse meiner auf Übergangs-Alkaliböden geführten Versuche [3] lassen darauf schliessen, dass mit zunehmender Alkalität — das heisst Natriumsättigung — der Alkaliwiesen das kombinierte Meliorationsverfahren zu besseren Ergebnissen führen wird, als Melioration allein durch Kalken.

Der Erfolg der Melioration konnte ausser dem mengenmässigen Heuertrag auch in der veränderten Zusammensetzung der ursprünglichen Pflanzendecke festgestellt werden. Unter Einfluss der Meliorationsmateriale ist hauptsächlich *Festuca pseudovina* in den Vordergrund gerückt und zur führenden Rolle gelangt. Die Ergebnisse der quantitativen botanischen Analyse ist in Darstellung 4 veranschaulicht.

Abb. 1 Rasenmelioration auf Übergangs-Alkaliböden ohne Umbruch. Links: unbehandelt. Rechts: mit Lignitmehl behandelt (Versuch Nr. L₅, Kelemenzug).

Abb. 2 Rasenmelioration auf Übergangs-Alkaliböden ohne Umbruch. Links: Kalk + Lignitmehl. Rechts: unbehandelt (Versuch Nr. L₅, Kelemenzug).

Abb. 3. Pflanzenkarte der mit verschiedenem Material meliorierten Parzellen. Vorhanden. Pflanzen: 1. *Festuca pseudovina*. 2. *Artemisia salina*. 3. *Lepidium ruderales*. 4. *Pholurus pannonicus*. 5. *Hordeum hystris*. 6. *Poa bulbosa*. 7. *Echinopsilon sedoides*. 8. Kahlstellen.

Abb. 4. Die Daten der Grasnarbe auf den mit verschiedenem Meliorationsmaterial behandelten Parzellen. a) Heuertrag, b) Geschlossenheit des Bestandes, c) *Festuca pseudovina*, d) *Poa bulbosa*, e) *Artemisia salina*, f) *Lepidium draba* und *ruderales*. Bezeichnung der einzelnen Behandlungen: M = Kalkschlamm, G = Gips, L = Lignitmehl.

Tabelle 1. Rasenmeliorationsversuche auf Übergangs-Alkaliböden; Ertragsleistungen bei Bodenmelioration ohne Umbruch. Lufttrockener Heuertrag in kg/20 Klafter, in Serien I—VI. Buchstabenbezeichnung der angewandten Verbesserungsmateriale siehe bei Darstellung 4.

Experimental Amelioration of Alkali Sods in Eastern Hungary. II. Improvement of Intermediate Alkali Sods without Breaking them up, but Applying Lignite Powder and Some Combined Methods

I. PRETTENHOFFER

Research Institute for Irrigation and Soil Amelioration, Department of Soil Amelioration, Szeged (Hungary)

Summary

Experiments have been made with a view to improving alkali sods without breaking them up. They have been carried out in turf of intermediate character, about 50% close, having a top soil with pH 7,5 to 8 and a subsoil markedly saline.

While the application of calcium together with lignite powder was found to have increased the yield of hay by 6,7 q/cad. yoke, that of lime alone gave a surplus of 3,4 q only. Simple lime treatment failed to give even as much surplus yield as did lignite powder in itself, or lime plus gypsum (4,9 q/cad. yoke). Results achieved in experiments made on intermediate alkali ploughland permit of the conclusion that with increasing alkalinity of the turf, i. e. with increasing sodium saturation, the combined method of improvement, too, will gradually surpass that of simple liming.

Besides in a quantitative rise of the hay crop, the improvement manifested itself in a change of the composition of the flora, *Festuca pseudovina* becoming predominant in it. The results of the quantitative botanical analysis are shown in fig. 4.

Fig. 3. Floral map of plots improved with various substances. Plants: (1) *Festuca pseudovina*, (2) *Artemisia salina*, (3) *Lepidium ruderales*, (4) *Pholurus pannonicus*, (5) *Hordeum hystris*, (6) *Poa bulbosa*, (7) *Echinopsilon sedoides*, (8) Barren.

Fig. 4. Data of grass carpets on plots improved with various substances. a) hay crop, b) closeness, c) *Festuca pseudovina*, d) *Poa bulbosa*, e) *Artemisia salina*, f) *Lepidium draba* and *ruderales*. Designation of treatments: M: lime-cake G: gypsum, L: lignitepowder.

Table 1. Yields obtained in experiment on intermediate alkali sods without breaking-up. Crop of airdried hay in kg/75 m² in experimental series I—VI. Designation of treatments as in fig. 4.